

**VŠB - Technická univerzita Ostrava**  
**Fakulta elektrotechniky a**  
**Informatiky**

**Změny v legislativě pro revize elektro zařízení do 1000V**  
**Changes in legislature for electro – revision up to 1000V**

#### Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité prameny a literaturu, ze které jsem čerpal.

V Ostravě dne 7. 5. 2010

.....

#### Poděkování

Rád bych tímto poděkoval vedoucímu své práce Ing. Petru Bernatovi PhD. Za podporu při její tvorbě a mnohé cenné podněty

## **Abstrakt**

Cílem této práce je poukázat na dodržování nejen bezpečnosti v oblasti při provádění revizí objektů a staveb do 1000V, ale i posuzování a porovnávání dle platných vyhlášek a norem ČSN, také norem evropských IEC schválených v EU. Při zpracovávání revizí je nutno přihlížet na konkrétní elektrické zařízení, které bylo zřízeno v době, kdy platily samozřejmě normy, vyhlášky a nařízení vlády pro uvedenou dobu. Legislativní změny v této oblasti jsou částečně zahrnuty v této práci, ale při provádění revizí s omezením do 1000V se vždy zaměřujeme na konkrétní objekt (subjekt), protože výběrem (volbou) ze širokého spektra norem a vyhlášek a nařízení není lehkou volbou pro revizního technika specifikovat a zpracovat revizní zprávu, která slouží jako doklad o technické způsobilosti uvedeného elektrického zařízení.

## **Klíčové slova**

Elektrická instalace; elektrotechnické předpisy; uzemnění

## **Abstrakt**

The aim of this work is to show not only keeping of safety related to providing of electric audit of buildings and constructions ( up to 1000V), but also review and comparison according to the valid regulations, ČSN norms and European IEC norms approved in EU. During providing of electric audit it is necessary to pay attention to definite electric equipment that is in accordance with regulations, norms and government rules valid for the time of implementation. The amendments in legislation are partly included in this work but providing of electric audit with limit up to 1000V is always intended on definite object since in context of range of norms, regulations and rules it is not easy for technician to specify and process electric audit report that serves as dokument about technical qualification of electric equipment.

## **Key words**

Electrical installations; electrical rules ; Earth

## Obsah

1. Úvod	2
2. Normy a předpisy v oblasti revizí objektů a staveb	3
2.1. ČSN 33 2000-4-41 ED.2:	4
2.2. ČSN 33 2000-7-701 ED.2:	6
2.3. ČSN 33 2000-7-702 ED.2 :	6
2.4. ČSN 33 2000-7-703 ED.2:	8
2.5. ČSN 33 2000-7-704 ED.2:	8
2.6. ČSN 33 2000-7-705 ED.2:	9
2.7. ČSN 33 2000-6 :	9
2.8. ČSN 33 2000-5-54 ED.2	11
2.9. ČSN 33 2000-5-51	11
2.10. ČSN 33 2000-5-52 :	14
2.11. ČSN EN 62305-1	14
2.13. ČSN EN 62 305 – 3	17
3. Změny v legislativě (normy, předpisy, revize) v posledním období	19
4. Řešení rozporů při časovém souběhu původních a nových norem a předpisů	23
4.1. OCHRANA PŘED ÚRAZEM ELEKTRICKÝM PROUDEM	24
5. Zhodnocení vzorového projektu RD z pohledu možných vad v projekci i při realizaci stavby	30
5.1. ČSN 33 2000-5-54 ED.2	30
5.2. ČSN 33 2000-5-52 ED.2	30
5.3. ČSN 33 2000-4-41 ED.2	31
5.4. ČSN 33 2000-6	31
5.5. ČSN 33 2000-7-701 ED.2	31
5.6. ČSN EN 62 305-3	33
6. Závěr	34
Seznam zdrojů	35

## **Úvod**

Při této práci bych chtěl poukázat na stavby a objekty, u kterých jsou vyžadovány revize, jak výchozí, tak i pravidelné v oblasti elektroenergetiky do 1000V.

Bude uveden soupis uvedené literatury, které jsou aktuální v této oblasti, a které se nejvíce používají pro provádění revizí elektrického zařízení:

## **Normy a předpisy v oblasti revizí objektů a staveb**

HD 60364-4-41:2007 zavedena v ČSN 33 2000-4-41ed.2:2007 ; Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41:Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem el. proudem

HD 60364-7-701:2007 zavedena v ČSN 33 2000-7-701ed.2:2007; Elektrické instalace nízkého napětí  
Část 7-701: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech objektech - Prostory s vanou nebo sprchou

HD 60364-7-702:2007 zavedena v ČSN 33 2000-7-702ed.2:2007; Elektrické instalace nízkého napětí  
Část 7-702: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech objektech – Plavecké bazény a jiné nádrže

HD 60364-7-703:2007 zavedena v ČSN 33 2000-7-703ed.2:2007; Elektrické instalace nízkého napětí  
Část 7-703: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech objektech - Místnosti a kabiny se saunovými kamny

HD 60364-7-704:2007 zavedena v ČSN 33 2000-7-704 ed.2:2007; Elektrické instalace nízkého napětí  
Část 7-704: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech objektech – Elektrická zařízení na staveništích a demolcích

HD 60364-7-705:2007 zavedena v ČSN 33 2000-7-705 ed.2:2007; Elektrické instalace nízkého napětí  
Část 7-705: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech objektech – Zemědělská a zahradnická zařízení

IEC 60364-6 zavedena v ČSN 33 2000-6 Elektrické instalace nízkého napětí-Část 6: Revize

IEC 60364-6 zavedena v ČSN 33 2000-5-51 Elektrické instalace budov – Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení – Všeobecné předpisy

EC 60364-6 zavedena v ČSN 33 2000-5-52 Elektrotechnické předpisy – Elektrická zařízení – Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení – Kapitola 52:Výběr soustav a stavba vedení

HD 60364-5-54 zavedena v ČSN 33 2000-5-54 ed. 2; Elektrické instalace budov-Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení – Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování

IEC 60449 zavedena v ČSN EN 60449-1 ed. 2 (33 0130) Napět'ová pásma pro elektrické instalace v budovách

EN 61140 zavedena v ČSN EN 61140 ed. 2 (33 0500) Ochrana před úrazem elektrickým proudem – společná hlediska pro instalaci a zařízení

IEC 62305-1 zavedena v ČSN EN 62305-1 (34 1390) Ochrana před bleskem- Část 1: Obecné předpisy (idt EN 62305-1:2006, idt IEC 62305-1:2006)

IEC 62305-2 zavedena v ČSN EN 62305-2 (34 1390) Ochrana před bleskem- Část 2: Řízení rizika (idt EN 62305-2:2006, idt IEC 62305-2:2006)

IEC 62305-3 zavedena v ČSN EN 62305-3 (34 1390) Ochrana před bleskem - Část 3: Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života (idt EN 62305 - 3:2006 idt IEC 62305-3:2006)

IEC 62305-4 zavedena v ČSN EN 62305-4 (34 1390) Ochrana před bleskem - Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách (idt EN 62305 - 4:2006 idt IEC 62305-4:2006)

## **ČSN 33 2000-4-41ed.2:**

*2007; Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem el. proudem*

Změny proti předchozí normě:

Změny vyplynuly ze změn celkové koncepce v požadavcích na ochranu před úrazem elektrickým proudem, jak jsou vyjádřeny základní normou bezpečnosti IEC 61 140 zavedenou do české normalizační soustavy jako evropská norma ČSN EN 61140.

Norma již užívá novou terminologii zavedenou IEC 61140 a její českou verzi ČSN EN 61140. Z normy jsou vypuštěny požadavky na zařízení a instalace vysokého napětí, protože ty jsou obsaženy již v ČSN 33 3201 založené na evropském harmonizačním dokumentu HD 637 S1 1999.

Vlastní požadavky normy jsou oproti předchozímu vydání podstatně zjednodušeny, protože norma se již nezabývá základními požadavky na ochranu před úrazem elektrickým proudem, které jsou společné jak pro elektrické instalace a sítě, tak pro elektrická zařízení - tuto úlohu převzala výše uvedená norma ČSN EN 61 140, ale stanoví pouze požadavky na provedení elektrických instalací tak, aby provoz zařízení, přístrojů a spotřebičů odpovídajících příslušným požadavkům bezpečnosti, která se připojí k instalaci podle této normy, byl bezpečný.

Aby byla zřejmá návaznost a předchozí vydáním normy, byla do tohoto vydání doplněna informativní příloha D, která formou tabulky znázorňuje, ve kterých oddílech došlo k podstatným změnám a zjednodušením oproti předchozímu jednání mezinárodní normy IEC 60 364-4-41. Na tento přehled z mezinárodní normy navazuje národní příloha ND, ve které jsou doplněny změny oproti dříve vydané ČSN 33 2000-4-41:2000.

Hlavní změny proti předchozímu vydání jsou následující:

Uplatnění terminologie IEC 60 364-4-41;

logické rozvržení založené na kompletních opatření (např. na vhodných praktických kombinacích ochranných opatření v normálním provozu (ochrany před přímým dotykem neboli před dotykem živých částí) a ochranných opatření v případě poruchy (před nepřímým dotykem neboli před dotykem neživých částí).

požadavky oddílu 471a 481, které byly zařazeny do čtvrtého vydání, byly zjednodušeny, požadavky na odpojení v sítích TT byly objasněny: síť IT byly uváženy komplexněji;

požadavky na doplňkovou ochranu zásuvek pomocí proudových chráničů 30 mA tam, kde se uplatňuje ochrana automatickým odpojením od zdroje.

Tato publikace byla navržena v souladu se směrnicí ISO/ IEC, část 2

Do souboru části 4 náleží následující části pod všeobecným názvem Elektrické instalace nízkého napětí.

Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Část 4-42: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před účinky tepla

Část 4-43: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před nadproudy



Část 4-44: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před elektrickými a elektromagnetickými rušeními

#### 410.1 Rozsah platnosti

Část 4 -41 HD 60364 specifikuje základní požadavky týkající se ochrany před úrazem elektrickým proudem včetně základní ochrany (ochrany před přímým dotykem neboli před dotykem živých částí) a ochrany při poruše (ochrany před nepřímým dotykem neboli ochrany před dotykem neživých částí) osob a hospodářských zvířat. Zabývá se také uplatněním a koordinací těchto požadavků ve vztahu k vnějším vlivům:

#### 410.3 Všeobecné požadavky

##### 411 Ochranná opatření: automatické odpojení od zdroje

###### 411.1 Všeobecně

###### 411.2 Požadavky na základní ochranu (ochranu před přímým dotykem neboli před dotykem živých částí)

###### 411.3 Požadavky na ochranu při poruše (před dotykem neživých částí)

###### 411.4 Síť TN

###### 411.5 Síť TT

Automatické odpojení od zdroje je ochranné opatření jehož:

základní ochrana je zajištěna základní izolací živých částí nebo přepážkami nebo kryty, v souladu s přílohou A

ochrana při poruše je zajištěna ochranným pospojováním automatickým odpojením v případě poruchy v souladu 411.3 až 411.6.

412 Ochranná opatření : Dvojitá nebo zesílená izolace

413 Ochranná opatření : Elektrické oddělení

414 Ochranná opatření : Ochrana malým napětím SELV a PELV

415 Doplňková ochrana : proudové chrániče - doplňující ochranné pospojování

Přílohy:

A - Prostředky základní ochrany

B - Zábrany a ochrana polohou

C - Řízení provozu osobou znalou nebo dozor

D - Vztahy mezi IEC

ZA - Zvláštní národní podmínky

NA – ochrany podle prostorů a způsobu řízení provozu

NB – podmínky uzemnění u sítě TN

NC – Úraz elektrickým proudem – hodnoty

ND – Vztahy mezi normami : 4 – 44 / 4 – 41 ed.2

Objasnění požadavků na odpojení k u sítě TT – tabulka 41.1;411.5 – síť TT

Komplexní uvážení sítě IT - 401.6

Doplňková ochrana zásuvek pomocí chráničů 30 mA – kde se uplatňuje ochrana automatickým odpojením od zdroje – základní ochrana

Automatické odpojení od zdroje - ochrana při poruše - ochranné uzemnění; ochrana pospojováním čl.

411

## **ČSN 33 2000-7-701ed.2:**

*2007; Elektrické instalace nízkého napětí*

*Část 7 – 701: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – prostory s vanou nebo sprchou*

Změny proti předchozím normám:

- rozšíření zóny 3 na celý prostor místnosti obsahující vanu nebo sprchu, tím se vynechali zvláštní požadavky na elektrické zařízení v zóně 3 – 701.30 –
- použitelnost požadavků na elektrické zařízení obsažené v této části i pokud jsou instalovány prefabrikované části obsahující vanu nebo sprchu
- vyjasnění požadavků na místní doplňující pospojování.
- Zavedení specifických požadavků na specifickém spínače, spotřebiče a zařízení užívající elektrický proud v zóně 1 a 2 ; čl. 701.5; ostatní el. zařízení 701.55
- Ochrana vedení podle vnějších vlivů – 701.512.3

## **ČSN 33 2000-7-702 ed.2 :**

*Elektrická instalace budov*

*Část 7-702: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – plavecké bazény a jiné nádrže*

Změny proti předchozí normě:

- Tato norma je technickou revizí předchozí normy. Byl upřesněn rozsah platnosti normy a byly upraveny obrázky včetně uspořádání.
- Byla vypuštěna zóna 2 u fontány upřesněny požadavky na připojovací krabice osvětlení. Byl upřesněn pojem ( termín ) malý plavecký bazén.

Normativní odkazy:

702.2.21.2 - malé plavecké bazény - bazény které nemají zónu 2

702.32 – klasifikace vnějších vlivů

702.4 – bezpečnost

702.411 – ochrana před nebezpečným dotykem živých a neživých částí

702.411.1 – ochrana malým napětím SELV a PELV

702.411.1.4 – požadavky pro neuzemněné obvody ( SELV )

702.412 – ochrana před úrazem elektrickým proudem v běžném provozu

702.413 – ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí

702.413.1.6 – doplňující pospojování

702.47 – použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti

702.471.4 – jednotlivé požadavky vztahující se k zónám

702.471.4.1 – Zóny 0 a 1 – automatickým odpojením napájením – zásuvky obvodu napájecích takové přístroje a kontrolní zařízení takových přístrojů musí být označeny tak aby uživateli bylo zřejmé, že je lze použít pouze, když v plaveckém bazénu nejsou lidé

702.5 – výběr a stavba elektrických zařízení

702.52 – výběr soustav a stavba vedení

702.53 – spínače a příslušenství – v zónách 0 a 1 se nesmí instalovat žádná spínací zařízení a příslušenství, včetně zásuvek v zóně 2 jsou zásuvky a spínače povoleny pouze jsou-li jejich napájecí obvody chráněny některým následujícím ochranným opatřením.

702.55 – ostatní zařízení

702.55.1 – elektrická zařízení plaveckých bazénů

702.55.2 – elektrické osvětlení pod vodou v plaveckých bazénech

702.55.4 – speciální požadavky pro instalaci elektrických zařízení v zóně 1 plaveckých bazénů

**702.55.4** – Speciální požadavky pro instalaci elektrických zařízení v zóně 1 plaveckých bazénů a jiných nádrží

- Pevná elektrická zařízení navržena pro použití v plaveckých bazénech a jiných nádržích ( např. filtry, trysky ) napájena pomocí nízkého napětí nebo SELV o jmenovitém napětí nepřesahujícím AC 12 V nebo DC 30 V je v zóně 1 povoleno, jsou-li splněny následující požadavky:
- Zařízení musí být umístěno v izolační ochraně poskytující nejméně izolační vlastnosti třídy II. A poskytující ochranu proti mechanickým poškozením střední intenzity. Platí bez rozdílu klasifikace zařízení. Poznámka: tato ochrana může být také poskytována výrobcem zařízení
- Tato zařízení musí být přístupné pouze přes poklop (nebo dveře )za použití klíče nebo nástroje. Otevření poklopu (nebo dveří )by mělo odpojit veškeré živé vodiče. Napájecí kabel a hlavní jistič musí být instalován tak, aby poskytoval ochranu alespoň třídy II.

Napájecí obvod tohoto zařízení musí být chráněn:

- Pomocí SELV o jmenovitém napětí nepřesahujícím AC 25 V nebo DC 60 V, kde zdroj SELV je instalován mimo zónu 0, 1 a 2 nebo
- Proudovým chráničem a poruchovým proudem s hodnotou ovládacího poruchového proudu  $I_{\Delta n}$  nepřevyšující 30 mA ( viz. Článek 412.5 HD 384.4.41 ), nebo
- Elektrickým oddělením ( viz. Článek 413.5.1 HD 384.4.41 ), za předpokladu že transformátor zabezpečující ochranné oddělení je umístěn mimo zóny 0, 1 a 2

Pro malé plavecké bazény, kde není možné umístit osvětlení vně zóny 1, je v zóně 1 povoleno osvětlení pokud je instalováno mimo dosah paží od hranice zóny 0 ( 1,25 m ) a chráněno pomocí:

- SELV, kde zdroj SELV je instalován mimo zónu 0 a 1, nebo Proudovým chráničem s poruchovým proudem s hodnotou ovládacího poruchového proudu  $I_{\Delta n}$  nepřevyšující 30 mA ( viz. Článek 412.5 HD 384.4.41 )
- Elektrickým oddělením ( viz. Článek 413.5.1, HD 384.4.41 ), za předpokladu že transformátor zabezpečující ochranné oddělení je umístěn mimo zóny 0, 1 a 2

Dále musí být elektrické osvětlení umístěno v izolační ochraně poskytující nejméně izolační vlastnosti třídy II. A poskytující ochranu proti mechanickým poškozením střední intenzity.

## **ČSN 33 2000-7-703 ed.2:**

*Elektrická instalace budov – místnosti a kabiny se saunovými kamny*

*Část 7-703: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech*

Změny proti předchozí normě:

- Tato norma v plném rozsahu nahrazuje ČSN – 33 2000-7-703:1997.
- Oproti nahrazované normě mění počet a rozsah zón v sauně, upřesňuje požadavky na připojení saunových kamen a případných dalších spotřebičů.
- Dále upřesňuje požadavky na typ a ukládání přívodních vodičů.

Normativní odkazy:

703.30 - Stanovení základních charakteristik

703.32.1 – popis zóny 1

703.32.2 – popis zóny 2

703.32.3 – popis zóny 3

703.411 – ochrana před nebezpečným dotykem živých a neživých částí

703.412 – ochrana před nebezpečným dotykem živých částí

703.412.5 – doplňková ochrana proudovým chráničem

703.413. – ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí

703.512.2. – vnější vlivy

## **ČSN 33 2000-7-704 ed.2:**

*2007; Elektrické instalace nízkého napětí*

*Část 7-704: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech objektech – Elektrická zařízení na stavebních a demolicích*

Změny proti předcházejícím normám

- Tato norma obsahuje podrobnější výčet národních specifik pro jednotlivé části elektrického zařízení na stavebních a demolicích.
- Dále zavádí pro ochranu před nebezpečným dotykem neživých částí elektrického zařízení zapojeného bydlící do zásuvky se jmenovitým proudem do 32 A včetně,
- použití proudového chrániče se jmenovitým vybavovacím proudem 30 mA a u zásuvkových obvodů se jmenovitým proudem nad 32
- A použitím proudových chráničů se jmenovitým vybavovacím proudem 500 mA
  - 704.4.41 - Ochranná opatření před úrazem elektrickým proudem
  - 704.411- Ochranné opatření: automatické odpojení od zdroje
  - 704.413 - Ochranné opatření: elektrické oddělení
  - 704.414 - Ochranné opatření: ochrana malým napětí SELV a PELV
  - 704.51 - Výběr a stavba elektrického zařízení
  - 704.52 - Výběr soustav a stavba vedení
  - 704.53 - Výběr a stavba elektrických zařízení - spínací a řídicí přístroje

Přílohy:

ZA - Zvláštní národní podmínky – Belgie, Finsko, Německo, Maďarsko, Irsko, Itálie, Holansko

ZB - Zvláštní národní podmínky – Francie, Španělsko, Dánsko, Švédsko

### **ČSN 33 2000-7-705 ed.2:**

*2007; Elektrické instalace nízkého napětí*

*Část 7-705: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Zemědělská a zahradnická zařízení*

Změny proti předchozím normám

Změny proti požadavkům předchozí normy jsou především:

- Zavedení nových požadavků pro místa s vysokou koncentrací chovných zvířat
- Zavedení nových požadavků pro budovy a další objekty doplňující rostlinné a živočišné provozy
- Doplnění požadavků na elektrická zařízení – elektrické rozvody, svítidla, zásuvky, užití elektrických zařízení v náročném prostředí s nebezpečím požáru
- Použití proudových chráničů je požadováno u všech koncových obvodů
- Zavedení jednotné velikosti oka mříže pro vyrovnání potenciálu

### **ČSN 33 2000-6 :**

*Elektrické instalace nízkého napětí – Část 6: Revize*

Změny proti předchozí normě:

- Oproti předchozí normě, kterou byla ČSN 33 2000-6-61 ed. 2:2004, byla norma na kapitole 61 pro výchozí revize doplněna kompletní kapitola 62 pro pravidelné revize.
- V nové kapitole se uvádějí rámcové podmínky zkoušek a zajištění bezpečnosti při jejich provádění. V oddíle věnovaném lhůtám pravidelných revizí se stanovení maximálních lhůt ponechává na národní předpisy.
- Upozorňuje se na potřebu kratších lhůt v případě působení nepříznivých vnějších vlivů. Obě dvě kapitoly, tj. kapitola 61 pro výchozí i kapitola 62 pro pravidelné revize obsahující požadavky na vypracování zprávy o revizi

❖ v kapitole 61 o výchozí revizi,

❖ v kapitole 62 o pravidelné revizi.

- V normě se některých ustanovení, která původně byla do předchozí normy doplněna jako ustanovení národní, stala ustanovení mezinárodně platná ( pořadí fází, měření izolace při aplikaci přepětových ochran, uplatnění měřících přístrojů odpovídajících souboru IEC 61557 ).

- Upřesnilo se ověřování podmínek ochrany automatickým odpojením od zdroje. V souladu s IEC 60364-4-41: 2005 ( zavedenou v ČSN 33 2000-4-41 ed. 2:2007 ) je možno impedanci poruchové smyčky měřit i pro ověření podmínek odpojení v síti TT.

- Doplněn je postup ověření úbytku napětí.
- Přílohy normy byly rovněž významně doplněny. Byly rozšířeny a podle nových poznatků upraveny původní přílohy a především byly doplněny nové významné a obsažné přílohy.

V rámci již existujících příloh byly zpřesněny metody měření:

- izolačního odporu podlahy a stěn;
- nové metody měření impedance poruchové smyčky
- odporu zemní smyčky, kterou je možno do značné míry nahradit i měření odporu samostatného zemniče.
- metoda měření pomocí proudových kleští.
- odhad úbytku napětí, pro použití starých zařízení v nových instalacích a dále pak přílohy týkající se formální stránky revizí, především domovních instalací, které bylo do normy převzato z již zrušené evropské specifikace ES 59009.

Jedná se o vzory pro zpracování revizní zprávy, a to popis instalace, formulář samotné revize, příklady položek, které se kontrolují a tabulka obvodů a položek, které se u nich měří nebo zajišťují.

Tato norma řeší revize elektrických instalací, nikoliv však revize systémů ochrany před bleskem. Tyto systémy se z hlediska údržby a revizí posuzují podle souboru ČSN EN 62305 ( viz především články 7 a příloha E.7 a tabulka E.2 ČSN EN 62305-3:2006 )

Normativní odkazy:

61	Výchozí revize
61.2	Prohlídka
61.3	Zkoušení
61.3.2	Spojitosť vodičů
61.3.3	Izolační odpor elektrické instalace
61.3.4	Ochrany SELV, PELV nebo elektrickým oddělením
61.3.4.1	Ochrana SELV
61.3.4.2	Ochrana PELV
61.3.4.2	Ochrana PEVL
61.3.4.3	Ochrana
61.3.4.3	Ochrana elektrickým oddělením
61.3.5	Izolační odpor/impedance podlahy a stěn
61.3.6	Ochrana automatickým odpojením od zdroje
631.3.6.1	Pro síť TN; Pro síť TT; Pro síť IT

61.3.6.2	Měření impedance poruchové smyčky
61.3.7	Doplňková ochrana
62	Pravidelné revize
62.2.	Lhůty pravidelných revizí

### **ČSN 33 2000-5-54 ed.2**

*Elektrické instalace nízkého napětí*

*Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení- uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování*

#### 542.2 Zemniče

Nové budovy, důrazně doporučení základní zemniči

Tab. 54.1 změna proti původní normě v rozměrech zemničů a ( používaných materiálů )

#### 542.3 Uzemňovací přívody

542.4 Hlavní ochrana svorka nebo přípojnice každá elektrická instalace, na které je použito ochranného pospojování

#### 543 Ochranné vodiče

#### 544 Vodiče ochranného pospojování

Příloha B : Znázornění uzemňovací soustavy, ochranných vodičů a vodičů ochranného pospojování

ZA – výpočet rezistance zemničů

NA – informace k provádění uzemnění u elektrických instalací do 1000 V

### **ČSN 33 2000-5-51**

*Elektrická instalace budov –*

*Část 5-51: Výběr a stavba elektrického zařízení - Všeobecné předpisy*

- Změny proti předchozí normě V tabulce 51A (51AN) se doplňují některé údaje nutné k vypracování protokolu o určení vnějších vlivů.
- Dále jsou zde uváděny požadavky na barevné značení žil vodičů a šňůr.

Tabulka 51A ( 51AN ) doplnění údajů k vypracování protokolu o určení vnějších vlivů:

Kód	Vnější vliv	Charakteristiky požadované pro výběr a instalaci zařízení	Odkaz
A	Vnější činitel prostředí		
AA	<p>Teplota okolí</p> <p>Teplota okolí je teplota ovzduší v místě, kde má být zařízení instalováno.</p> <p>Předpokládá se, že teplota okolí se uvažuje při tepelném působení ostatních zařízení instalovaných v daném místě</p> <p>Teplota okolí, se kterou se při zařízení počítá, je teplota v místě, na kterém má být zařízení instalováno, vyplývající z vlivů ostatních zařízení, která jsou v tomto prostoru v činnosti. Neberou se v úvahu tepelné příspěvky zařízení, která se mají instalovat</p>		
AA1	<p>Dolní a horní meze teploty okolí:</p> <p>-60 o C +5 o C</p>		Část teplotního rozsahu IEC60721-3-3, třídy 3K8, jehož horní mez je snížena na +5 o C a část teplotního rozsahu IEC 60721-3-4, třídy 4K4 jehož dolní mez je zvýšená na -60 o C a horní snížena na +5o C
AA2	<p>-40 o C +5 o C</p>		Část teplotního rozsahu IEC60721-3-3, třídy 3K7, jehož horní mez je snížena na +5 o C a část teplotního rozsahu IEC 60721-3-4, třídy 4K3 jehož horní mez je omezena na +5o C
AA3	<p>-25 o C +5 o C</p>	Speciálně navržené zařízení nebo vhodná úprava	
AA4			Část teplotního rozsahu



AA5	<p>-5 o C +40 o C</p> <p>+5 o C +40 o C</p>	<p>Normální (v určitých případech mohou být nutná speciální opatření)</p>	<p>hu IEC60721-3-3, třídy 3K6, jehož horní mez je snížena na +5 o C a část teplotního rozsahu IEC 60721-3-4, třídy 4K1 jehož horní mez je omezena na +5o C</p> <p>Shodné s teplotním rozsahem EN 60721-3-3 třídy 3K3, horní mez je omezena na + 40o C</p> <p>Shodné s teplotním rozsahem EN 60721-3-3 třídy 3K3</p>
<p>a Mohou se vyžadovat určitá přídatná opatření (např. zvláštní mazání)</p> <p>b Znamená, že běžné zařízení bude bezpečně fungovat při uvedených vnějších vlivech.</p> <p>c Znamená, že se musí učinit zvláštní opatření, např. dohodou mezi projektantem instalace s dodavatelem zařízení o (např.) použití zvlášť navrženého zařízení.</p>			

Normativní odkazy:

- 512 Provozní podmínky a vnější vlivy
- 513 Přístupnost
- 514 Označování
- 514.3.2 Vodič PEN
- 514.3.Z4 Užití modrého vodiče pro další účely

## **ČSN 33 2000-5-52 :**

*Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení*

*Část 5: Výběr a stavba elektrického zařízení – výběr soustav a stavba vedení*

Změny proti předchozí normě:

- Změny jsou především v podrobnějších ustanoveních týkajících se zejména výběru způsobů kladení vedení s uvedením jejich zobrazených případů a v upřesnění požadavků na výběr soustav a stavbu vedení.
- Respektovány jsou nové typy kabelů, způsoby jejich kladení a použití. Pro různorodost uplatnění těchto kabelů není možné některé požadavky (teploty kladení, poloměry ohybů) určit jednoznačně, jako tomu bylo v ČSN 34 1050:1970, ale je nutno poukázat na údaje příslušných norem, popř. výrobcí kabelů.

Normativní odkazy:

520.N4	Proudové obvody
520.N10	Pohyblivé a podajné přívody
521	Způsoby kladení vedení
521N7	Vedení z holých vodičů
521.N7.8	Souběh vedení
521 N8	Vedení z jednožilových izolovaných vodičů uložených na podpěrách
521.N11.13	Kladení kabelů do země
522	Výběr a stavba vedení podle vnějších vlivů
523	Dovolené proudy
524	Průřezy vodičů
525	Úbytek napětí v instalacích uživatelů
526	Elektrické spoje
527	Výběr a stavba vedení z hlediska omezení šíření požáru
528	Umísťování vedení v blízkosti jiných rozvodů
529	Výběr a způsoby kladení vedení s ohledem na údržbu, včetně provádění úklidu

## **ČSN EN 62305-1**

*ochrana před bleskem (LPS-Lightning Protection Systems)*

*Část 1: Obecné principy*

Změny proti předchozí normě:

- Vyhodnocení potřeby ochrany před bleskem metodou ocenění rizika
- Rozdělení systému ochrany staveb před bleskem do 4 tříd, které odpovídají čtyřem hladinám ochrany před bleskem

- Metodou valící se koule pro návrh jímací soustavy
- Ochranu elektrických a elektronických systémů ve stavbách proti přímým účinkům bleskového proudu i proti účinkům magnetických polí vyvolaných bleskem pomocí pospojování, vedení tras, magnetických stínění přepět'ových ochranných zařízení

Neexistují žádná zařízení ani metody, které by umožňovali modifikovat přírodní atmosférické úkazy do té míry, že by mohly zabránit výbojům blesku. Údery blesku do staveb, nebo v jejich blízkosti ( nebo inženýrských sítí spojených se stavbami ) jsou nebezpečné pro lidi, samotné stavby, jejich obsah a instalace stejně jako pro inženýrské sítě. Proto je nutné použití opatření pro ochranu před bleskem.

Potřeba ochrany, ekonomické přínosy instalace ochranných opatření a výběr odpovídajících ochranných opatření mohou být určeny podmínkami řízení rizika. Řízení rizika je předmětem normy IEC 62305-2.

Kritéria pro návrh, instalaci a údržbu opatření pro ochranu před bleskem se uvažují ve třech oddělených souborech.

První soubor týkající se ochranných opatření pro snížení škod a nebezpečí života ve stavbách je uveden v IEC 62305-3.

Druhý soubor týkající se ochranných opatření pro snížení poruch elektrických a telekomunikačních vedení )je uveden v IEC 62305-5.

Rozsah použití

Tato část IEC 62305 poskytuje obecné principy, kterými se má řídit ochrana před bleskem Staveb včetně jejich instalací a obsahu, stejně jako osob, Inženýrských sítí připojených ke stavbě

**Tato norma není určena pro:**

- železniční systémy
- dopravní prostředky, lodě, letadla, námořní instalace
- podzemní vysokotlaká potrubí
- potrubí, silnoprúdová elektrická a telekomunikační vedení, která nejsou připojena ke stavbám.

2. Citované normativní dokumenty

3. Termíny a definice - pro účely tohoto dokumentu platí následující termíny a definice.

4. Parametry bleskového proudu

Parametry bleskového proudu používané v souboru IEC 62305 jsou uvedeny v příloze A.

Časové funkce bleskového proudu používané pro účely analýz jsou uvedeny v příloze B.  
Informace pro napodobení bleskového proudu pro účely zkoušek jsou uvedeny v příloze C.

Základní parametry používané v laboratoři pro napodobení účinků blesku na prvky LPS jsou uvedeny v příloze D

Informace o rázových vlnách způsobených bleskem v různých místech instalace jsou uvedeny v příloze E.

## 5. Škody způsobené bleskem

- Škody na stavbě
- Účinky blesku na stavbu
- Příčiny a typy poškození staveb
- Poškození inženýrských sítí
- Účinky blesku na inženýrské sítě
- Příčiny a typy inženýrských sítí
- Typy ztrát

## 6. Potřeba a ekonomická výhodnost ochrany před bleskem

## 7. Ochranná opatření

## 8. Základní kritéria pro ochranu staveb a inženýrských sítí

Příloha A: Parametry bleskového proudu

Příloha B: Časové funkce bleskového proudu pro účely analýzy

Příloha C: Napodobení bleskového proudu pro účely zkoušek

Příloha D: Zkušební parametry napodobující účinky blesku na součásti LPS

Příloha E: Rázové vlny způsobené bleskem v různých místech instalací

ČSN EN 62 305 – 2

Ochrana před bleskem

Část 2: Řízení rizika

Změny proti předchozí normě:

- Vyhodnocení potřeby ochrany před bleskem metodou ocenění rizika
- Rozdělení systému ochrany staveb před bleskem do 4 tříd, které odpovídají čtyřem hladinám ochrany před bleskem
- Metodou valící se koule pro návrh jímací soustavy
- Ochranu elektrických a elektronických systémů ve stavbách proti přímým účinkům bleskového proudu i proti účinkům magnetických polí vyvolaných bleskem pomocí pospojování, vedení tras, magnetických stínění přepětových ochranných zařízení

## Úvod

Tato část IEC 62305 poskytuje obecné principy, kterými se má řídit ochrana před bleskem

- Staveb včetně jejich instalací a obsahu, stejně jako osob,
- Inženýrských sítí připojených ke stavbě

**Tato norma není určena pro:**

- železniční systémy
- dopravní prostředky, lodě, letadla, námořní instalace
- podzemní vysokotlaká potrubí
- potrubí, silnoproudá elektrická a telekomunikační vedení, která nejsou připojena ke stavbám.

2. Citované normativní dokumenty

3. Termíny a definice - pro účely tohoto dokumentu platí následující termíny a definice.

4. Škody a ztráty

5. Řízení rizika

6. Stanovení součástí rizika pro stavbu

7. Stanovení součástí rizika pro inženýrské sítě

Příloha A : Odhad ročního počtu N nebezpečných událostí

Příloha B : Odhad pravděpodobnosti  $P_x$  – škody na stavbě

Příloha C : Odhad rozsahu ztráty  $L_x$  ve stavbě

Příloha D : Odhad pravděpodobnosti  $P_x$  – škody na inženýrské síti

Příloha E : Odhad rozsahu ztráty  $L_x$  v inženýrské síti

Příloha F : Spínací přepěti

Příloha G : Ocenění nákladu na ztráty

Příloha H : Případová studie pro pro stavby

Příloha I : Případová studie pro inženýrské sítě – telekomunikační

Příloha J : Zjednodušený software pro ocenění rizika pro stavby

## **ČSN EN 62 305 – 3**

*Ochrana před bleskem*

*Část 3: Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života*

Změny proti předchozí normě:

- vyhodnocení potřeby ochrany před bleskem metodou ocenění rizika
- rozdělení systému ochrany staveb před bleskem do 4 tříd, které odpovídají čtyřem hladinám ochrany před bleskem;
- zóny ochrany před bleskem;
- metodu valící se koule pro návrh jímací soustavy;

- ochranu elektrických a elektronických systémů ve stavbách proti přímým účinkům bleskového proudu i proti účinkům magnetických polí vyvolaných bleskem pomocí pospojování, vedení tras, magnetických stínění přepětových ochranných zařízení;

## Úvod

Tato část IEC 62305 se zabývá ochranou stavby, uvnitř a jejím blízkém okolí, a ochranou živých bytostí před úrazem dotykovým a krokovým napětím.

Hlavní a nejúčinnější ochranné opatření staveb před hmotnými škodami tvoří systém ochrany před bleskem (LPS). Je obvykle složen ze dvou systémů: vnějšího a vnitřního systému ochrany před bleskem.

- zachycení úderu blesku do stavby (jímací soustavou);
- svedení bleskového proudu bezpečně směrem do zeme (použitím soustavy svodů);
- rozptýlení bleskového proudu v zemi (použitím uzemňovací soustavy);

Vnitřní LPS zabraňuje nebezpečným jiskřením uvnitř stavby použitím ekvipotenciálního pospojování nebo dostatečné vzdálenosti (z důvodů elektrické izolace) mezi vnějšími součástmi LPS (jak je definováno v 3.2) a jinými elektrickými vodivými součástmi uvnitř stavby.

Hlavní ochranná opatření před úrazem živých bytostí dotykovým a krokovým napětím:

- 1) snížení vlivů proudu tekoucího tělem a izolací nechráněných vodivých částí a nebo zvýšení rezistivity povrchu půdy.
- 2) snížení vzniku nebezpečí dotykových a krokových napětí fyzickými zábranami a nebo výstražnými upozorněními.

Typ a umístění LPS by mělo být pečlivě zvažováno od úvodního návrhu nové stavby umožňující maximální využití elektrických vodivých částí stavby.

To ulehčí návrh a provedení integrovaných instalací, které budou zlepšovat estetická hlediska a účinnost LPS může být zvýšena minimálními náklady a úsilím.

Aby bylo dosaženo nejlepšího výsledku při minimálních nákladech, jsou důležité pravidelné konzultace mezi projektanty a montážními firmami LPS, architekty a stavebními firmami.

## Změny v legislativě (normy, předpisy, revize) v posledním období

Obecně lze příkladně uvést normu ČSN 33 2000-4-41, která byla zpracována již ve třetím vydání. První vydání bylo v roce 1996 a to poslední v roce 2007.

Touto normou se musí odrazit každý projektant a každý elektrikář, který má samozřejmě zákla-  
dy z 34 1010 z roku 1965.

S touto normou samozřejmě prochází určité období začátku (prozatímní připojení) každé stavby z hlediska bezpečnosti a úrazu elektrickým proudem, dále její samotná výstavba v oblasti zhotovování určitého časového úseku výstavby, a posléze i její dokončovací období z hlediska kolaudací, a konečného napojení z hlediska odběratele na distribuční soustavu společnosti zajišťující přenos a rozvod elektrické energie.

Při dokončování velkých a rozsáhlých staveb, které jsou v časovém skluzu, se musí volit z hlediska legislativy a časového pásma posuvu revize dle platných norem v době schválení projektu.

Pokud je časové pásmo začátek stavby, konec stavby a kolaudace v rozporu s vyhláškami a vládními nařízeními a ČSN normami, musí se posoudit tyto změny vzhledem k bezpečnosti osob, zvířat i věcí (majetku, obecní ohrožení) za jakých podmínek bude dílo dokončeno (zkolaudováno) a samozřejmě zrevidováno.

Tato norma vychází z posledního vydání mezinárodní normy IEC 60364-4-41:2005 pro ochranu před úrazem elektrickým proudem v elektrických instalacích. S drobnými úpravami a doplňky byla schválena i pro použití v rámci Evropy jako evropský harmonizační dokument stejného čísla, tj. HD 60364-4-41:2007.

Tento dokument je nyní vydán v podobě národních norem v jednotlivých evropských zemích, tedy i v ČR. Tato norma je v návaznosti na mezinárodní normu nově uspořádána – podle mého názoru logičtěji a účelněji než předchozí dvě vydání.

Další požadavky, kterým z hlediska ochrany před úrazem elektrickým proudem musí vyhovovat jednotlivé prvky elektrické instalace (kabely, instalační trubky, krabice, zásuvky, jističe pojistky, chrániče atd.), a které plní výrobce elektrických předmětů (řádná izolace, krytí elektrických zařízení (EZ) a mnoho dalších souvisejících požadavků), jsou uvedeny ve výrobních normách.

Takovéto logické uspořádání je předznamenáno základní normou bezpečnosti ČSN EN 61140 ed. 2 Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Společná hlediska pro instalaci a zařízení.

Změny v Legislativě – původní ustanovení Doplněná za období z posledních let	Odpovídající ustanovení v ČSN 33 2000-4-41 ed.2:2007 a v dalších normách
400.1.1.N1 Prostory z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem	410.3.N1

400.N2 Úraz elektrickým proudem	NC.1 Úraz elektrickým proudem
400.N3 rozdělení napětí z hlediska nebezpečného dotyku (na nebezpečné napětí a bezpečné malé napětí)	Toto rozdělení tato norma již neobsahuje. Dostatečně je rozdělení napětí v příloze NC v tab.NC.2
410.1- tabulka 41-NK-Meze bezpečných malých napětí	NC.5- Tabulka NC.2
411 . 2N1,4 11. 2N2,411, 2N3 Ochranná impedance, zdroj s omezeným proudem	ČSN EN 61140:2003, články 5 .3.3, 5.3.4, 6.8, ČSN IEC 479-2
412 .1.N1,412.1.N2 Ochrana izolací	ČSN EN 61140: 2003, článek 7.3
412.3.N3 ,412.3.N4 Ochrana zábranou	Např. ČSN 33 3201, článek 6.2
412.4.N4, 412.4.N5 Ochrana polohou	Např. ČSN 33 3201, kapitola 6, článek 7.1.2
412.N6 Ochrana doplňkovou izolací	ČSN 33 3201, Příloha D, zvláštní opatření , M.1.3, M, 2.3, M3.3, M4.1(nazvána, „izolace stanoviště obsluhy“ ) , ČSN IEC 61111, ČSN IEC 61112 atd.
413.1NA Dovolené dotykové napětí u elektrických zařízení do AC I 000 V a DC I 500 V	Příloha NA. článek NA.4 - Tabulka NA.3, Příloha NC, článek NC.5 - Tabulka NC 2
413.1NB Dovolené dotykové napětí u elektrických zařízení do AC I 000 V a DC I 500 V	ČSN 33 3201, Obr.9.1 Tab.C.3
413.1.3.3 Poznámky N Podmínky výpočtu impedance smyčky	411.4.4 Poznámky N Podmínky výpočtu impedance smyčky
413 .1.3.N10 Odporu uzemnění sítě TN	Příloha NB Odpor uzemnění sítě TN
413 .1.3.N11 Společné uzemnění vn a nn	ČSN 33 2000-4-442, ČSN 33 3201, článek 9.4
413.1.3.N12 Uzemnění vodice PE nebo PEN v síti TN	Příloha NB, článek NB.2
413 .1.4 N5 Uzemnění uzlu zdroje v síti TN	Podmínka je nyní již zbytečná- nahrazena podmínkami z ČSN 33 2000-4-442, článek 442.3.2, obr.44 C
413 .1.4N6 Podmínky pro střední (nulový) vodič v síti TT	Podle ČSN IEC 60050-826, definice 826-12-08 je nulový vodič živou částí a z toho vyplývají podmínky pro jeho izolování. Podmínky z hlediska jeho jištění jsou v ČSN 33 2000-4-473 a z hlediska jeho odpojování v ČSN 33 2000-4-46 článku 461.1 a v ČSN 33 2000-5-537 článku 537.2
413 .1.5.6 Poznámky N Podmínky výpočtu impedance smyčky	411.6.4 Poznámky N Podmínky výpočtu impedance smyčky
413.1.5.8 Poznámky N Podmínky k použití hlídačů izolačního stavu	411.6.3.1 Poznámky pod čarou- odkazy na ČSN EN 61557-8 a ČSN EN 61558-2-15 a požadavky dalších norem
413.1.5.N9 Dimenzování ochranných vodičů	ČSN 33 2000-5-54 ed. 2, článek 543.1



v síti IT	
413.1.6.1 tabulka 41 NNa Průřezy ochranných vodičů pro pospojování	ČSN 33 2000-5-54 ed. 2, článek 544
NB Soubor ustanovení pro zařízení nad AC 1 000 V a DC 1 500 V, 413.N6	ČSN 33 3201, články 7.2, 7.3 a kapitola 9
413.N7 Stupně ochrany před dotykem neživých částí a jejich zařazení	Příloha NA Uplatnění prostředků ochrany podle prostoru a podle způsobu provozu zařízení
413.N7.1 Stupně ochrany	NA.1 Stupně ochrany
413.N7.2 Volba stupně ochrany	NA.2 Volba stupně ochrany
413.N7.3 Zařazení stupně ochrany neživých částí	NA.3 Zařazení stupně ochrany neživých částí
Tabulka 41 NR – stupně ochrany neživých částí do 1 000 v AC a 1 500 V DC	Tabulka NA.2 – stupně ochrany u zařízení a instalací do 1 000 v AC a 1 500 V DC
Tabulka 41 NS – stupně ochrany neživých částí do 1 000 v AC a 1 500 V DC	Tabulka byla vypuštěna vzhledem k odlišnému pojetí ochrany zařízení VN v ČSN 33 3201
Příloha NL, Doby odpojení v závislosti na velikosti předpokládaného dotykového napětí Upd	Uvedená tabulka není v normách ČSN již uvedena obdoba je ve zprávě IEC 61200-413
Příloha NM, Příklady ochrany samočinným odpojením od zdroje	Příklady byly již zastaralé a proto již nejsou v normě uvedeny. Příklady sítí TN, TT a IT, v nichž se ochrana automatickým odpojením praktikuje, jsou znázorněny v ČSN 33 2000-3, příklad pospojováním-viz níže
Příloha NM 16 - Pospojování	ČSN 33 2000-5-54 ed 2, PřílohaB, Znázornění uzemňovací soustavy, ochranných vodičů a vodičů ochranného pospojování a článek 544.2
Přílohy NN, Kapacitní proudy kabelů	Uvedené hodnoty již pro současné konstrukce kabelů nebyly ověřeny, jedná se spíše o problematiku ČSN 33 3201
ČSN 33 2000 -7-701	ČSN 33 2000 -7-701ed.2
ZO= 5 cm - Sprcha bez vany čl.701.32.1	ZO= 10 cm - Sprcha bez vany čl.701.30.2
Z1=2,25m nad podlahou	Do výšky sprch. hlavice pokud níže pak 2,25m nad podlahou, do vzdálenosti 120 cm od nesnímatelné hlavice sprchy, prostor pod koupací nebo sprch vanou zpřístupnit s použitím nástroje
Z2=0,60m od zóny Z1	Sprchy bez sprch.vany nemají, avšak Z1 je ve vodorovném směru 120 cm
Z3=701.32.4	rozšíření požadavku Z3 na celou plochu místnosti
701.413.1.6-doplňující pospojování	701.415.2 doplňující pospojování (objasnění požadavků)
vedení napájecí el.zař.umístěné v Z1	701.512.3 výběr a stavby el.zařízení

Spínací s řídicí přístroje	701.512.4 Z1 odbočné krabiceZ2 příslušenství kromě zásuvek
ČSN 33 2000 -7-702	ČSN 33 2000 -7-702 ed.2
stanovení základních charakteristik	Vypuštěna Z2 u fontán
Výběr a stavba vedení	V Z0 a Z1 vše kovové propojeno s pospojováním
ČSN 33 2000 -7-703	ČSN 33 2000 -7-703 ed.2
stanovení základních charakteristik	Zrušena Z4;stanoveny jen 3 zóny
výběr a stavba el. zařízení	Zóny +doplňková ochrana proudovým chráničem
ČSN 33 2000 -7-704	ČSN 33 2000 -7-704 ed.2
Ochr.před neb.dot.než.částí vidlicí do 32A	Použití RCD ochrany pro tyto obvody s RCD 500mA
Ochr. před neb.dot. než. částí vidlicí nad 32 A	s RCD 500mA
ČSN 33 2000-6-61	ČSN 33 2000-6
Měření impedance poruchové smyčky	Měření impedance poruchové smyčky metoda B2
Měření odporu zemní smyčky	Měření odporu zemní smyčky metoda B3
ČSN 33 2000-5-51	ČSN 33 2000-5-51ed.2
označování	Užití modrého vodiče pro další účely
ČSN 34 16 90	ČSN EN 62 305
Druhy hromosvodů	Třídy LPS
Soustavy, provedení	Jímací soustava;umístění;soustava svodů,uzemňovací Náhodné zemniče;provedení
údržba	Údržba a revize LPS

## **Řešení rozporů při časovém souběhu původních a nových norem a předpisů.**

Soubor norem ČS N 33 2000 je rozdělen do sedmi částí:

Část 1: Rozsah platnosti, účel, základní hlediska.

Část 2: Definice.

Část 3: Stanovení (hodnocení) základních charakteristik.

Část 4: Bezpečnost.

Část 5: Výběr (volba) a stavba elektrických zařízení.

Část 6: Revize.

Část 7: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech.

Předmětem tohoto článku je část 1 a část 5 tohoto souboru, ve kterých byly vydány HD 60364-1 (ČSN 33 2000-1 ed. 2:2009) a HD 60364-5-534 (ČSN 33 2000-5-534:2009).

### **Část 1**

V části 1 souboru ČSN 33 2000 byla dosud vydána pouze jedna norma, která je však základní normou celého tohoto souboru:

ČS N 33 2000-1:2003 Elektrické instalace budov – Část 1: Rozsah platnosti, účel a základní hlediska.

Pozn.: V současné době byla tato norma revidována, viz Nové normy a změny norem (ČSN 33 2000-1 ed. 2:2009).

### **Část 5**

V části 5 souboru ČSN 33 2000 byly dosud vydány tyto normy:

**ČSN 33 2000-5-51 ed. 2:2006** Elektrická instalace budov – Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení – Všeobecné předpisy;

**ČSN 33 2000-5-52:1998** Elektrotechnické předpisy – Elektrická zařízení – Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení – Kapitola 52: Výběr soustav a stavba vedení;

**ČSN 33 2000-5-53:1993** Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení. Kapitola 53: Spínací a řídicí přístroje;

**ČSN 33 2000-5-54 ed. 2:2007;**

Pozn.:K této normě byla v prosinci 2008 vydána TNI 33 2000-5-54 Elektrické instalace nízkého napětí –

**Část 5-54:** Výběr a stavba elektrických zařízení – Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování – Komentář k ČSN 33 2000-5-54 ed. 2.

**ČSN 33 2000-5-54:1996** Elektrotechnické předpisy – Elektrická zařízení – Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení – Kapitola 54: Uzemnění a ochranné vodiče (platnost končí 1. června 2009 do té doby souběžná platnost s ČSN 33 2000-5-54 ed. 2);

**ČSN 33 2000-5-56:**1996 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení. Kapitola 56: Napájení zařízení sloužících v případě nouze;

**ČSN 33 2000-5-523** ed. 2:2003 Elektrické instalace budov – Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení – Oddíl 523: Dovolené proudy v elektrických rozvodech;

Pozn.:V současné době se vydává ČSN 33 2000-5-534:2009, viz Nové normy a změny norem.

**ČSN 33 2000-5-537:**2001 Elektrotechnické předpisy – Elektrická zařízení – Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení – Kapitola 53: Spínací a řídicí přístroje – Oddíl 537: Přístroje pro odpojování a spínání;

**ČSN 33 2000-5-551:**1999 Elektrotechnické předpisy – Elektrická zařízení – Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení – Kapitola 55: Ostatní zařízení – Oddíl 551: Nízkonapěťová zdrojová zařízení;

**ČSN 33 2000-5-559:**2006 Elektrické instalace budov – Část 5-55: Výběr a stavba elektrických zařízení – Ostatní zařízení – Oddíl 559: Svítidla a světelná instalace.

### **Ochrana před úrazem elektrickým proudem**

V našem státě platila po třicet let ČSN 34 1010:1967, takže většina existujících instalací byla podle ní zřízena i udržována.

Od doby jejího vzniku však výzkum účinků elektřiny na lidský organismus díky elektronice výrazně pokročil. Nynější ČSN 33 2000-4-41:2000 již plně respektuje současné poznatky o účincích střídavého elektrického proudu na člověka.

Z nich vyplývají tyto hlavní požadavky na ochranu před úrazem elektrickým proudem:

Rozdíly elektrických potenciálů přemostňovaných při dotyku lidským tělem necht' jsou co nejmenší.

- Zasažení lidského organismu elektrickým proudem necht' trvá co nejkratší dobu.
- Při dotyku s vyvinutím síly nesmí tělový proud vyvolat svalovou křeč.

Avšak ještě dlouho se budeme setkávat se zařízením vybudovaným a udržovaným podle staré ČSN 34 1010 a zároveň budeme revidovat i zařízení nová.

Na starých zařízeních budeme vytýkat jednak závady odporující požadavkům staré ČSN 34 1010, jednak závady vzniklé bezpečnostním zpřísněním norem nových.

Předpokládáme, že RT starou normu dobře znají, a omezíme se jen na odlišné pojetí a z něj vyplývající požadavky nových norem, a to v zájmu stručnosti jen u střídavých soustav s frekvencí 50 Hz. Podrobnější informace získá čtenář přímo v normách, na něž jej v textu odkazujeme v závorkách { } nebo v odborné literatuře.

ČSN 33 2000-4-41 ed. 2:2007 požadavky normy jsou proti předchozímu vydání podstatně zjednodušeny, protože norma se již nezabývá základními požadavky na ochranu před úrazem el. proudem, které jsou společné, jak pro elektrické instalace a sítě, tak pro elektrické zařízení – tuto úlohu převzala výše uvedená norma IEC 61140 – ale stanoví požadavky na provedení elektrických instalací tak, aby provoz zařízení, přístrojů a spotřebičů odpovídající příslušným požadavkům bezpečnosti, která se připojí k instalaci podle této normy, byl bezpečný.

ČSN EN 60446 (33 0165) Základní a bezpečnostní zásady při obsluze strojních zařízení – Značení vodičů barvami nebo číslicemi (idt EN 60446:1999; idt IEC 60446:1999) (vydání – prosinec 2000);

Tato norma poskytuje všeobecné zásady pro použití určitých barev nebo číselného značení k identifikaci vodičů, přičemž cílem je vyhnout se nejasnostem a zajistit bezpečný provoz. Tyto vodiče mohou být použity v kabelech nebo žilách, přípojnicích, v elektrickém zařízení a instalacích.

ČSN EN 60446 ed. 2 (33 0165) Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk- stroj, značení a identifikaci – Značení vodičů barvami nebo číslicemi (idt EN 60446:2007; idt IEC 60446:2007) (vydání – březen 2008)

ČSN 33 0165 Elektrotechnické předpisy – Značení vodičů barvami nebo číslicemi – Prováděcí ustanovení (vydání – říjen 1992)

Tato norma platí pro značení holých a izolovaných vodičů barvami, upřesňuje a doplňuje základní ustanovení uvedené v ČSN EN 60446.

Účelem této normy je stanovit zásady pro provádění značení vodičů barvami, popř. číslicemi, použitých v elektrických zařízeních a rozvodech, včetně vývodů elektrických předmětů, jsou-li provedeny vodiči.

ČSN 33 0166 ed. 2 Označování žil kabelů a ohebných šňůr (idt HD 308 S2:2001) (vydání – červenec 2002)

Tato norma platí pro identifikaci žil pevných a ohebných kabelů a šňůr, jejichž jmenovité napětí nepřesahuje horní mez napětového pásma II (platí pro elektrické instalace, distribuční soustavy, napájení pevných nebo pohyblivých zařízení používajících elektrický proud a šňůry přenosných zařízení).

Instalace podle nových norem elektro revizí

Podle platné a k 31. 12. 1994 odzvázněné ČSN 33 1500:1991 musí Zpráva o revizi elektrického zařízení obsahovat:

- určení druhu revize (výchozí, pravidelná),
- vymezení rozsahu revidovaného elektrického zařízení,
- soupis použitých přístrojů,
- soupis provedených úkonů (prohlídky, měření a zkoušky),
- soupis zjištěných závad,

- datum zahájení a ukončení revize, vypracování a předání revizní zprávy, jméno a podpis revizního technika s jeho evidenčním číslem,
- naměřené hodnoty, nejsou-li obsaženy v dokladech použitých pro sestavení revizní zprávy.

Revize, ostatně jako každá jiná činnost, má tyto čtyři základní etapy:

- I. Vymezení úkolu
- II. Příprava
- III. Provedení
- IV. Zhodnocení
- 

Přestože konkrétní forma revizních zpráv není žádnou právní ani technickou normou předepsána, kvalitní zprávy vždy obsahují tyto nebo jim podobné kapitoly.

#### Část „Vymezení úkolu“

V praxi se úvodní kapitola zpravidla nazývá: Předmět revize, Popis zařízení apod. Patří do ní to, co od revizního technika požaduje ČSN 33 1500, tj. vymezení revidovaného elektrického zařízení. Má to význam jak pro majitele revidovaného zařízení, tak pro revizního technika.

Příkladem je, že v objektu, kde byla vykonána revize, vypukne požár. Pak je pro revizního technika nanejvýš důležité prokázat, zda elektrickou instalaci v ohnisku požáru revidoval a s jakým výsledkem, či nikoliv.

Revidovaného zařízení je nutné ohraničit v místě napájení a dále jmenovitě vytknout ty části jež z různých důvodů revidovány nebyly (pro nepřístupnost, nemožnost odstavení atd.).

V této části rovněž konkretizujeme druh vykonané revize (výchozí, pravidelná, mimořádná apod.), uveďme zaměření revize (vlastní bezpečnost, vnější bezpečnost, správné zacházení), adresu revidovaného objektu i toho, kdo provedení revize zadal.

Osobní údaje revizního technika, včetně evidenčního čísla osvědčení, lze uvést zde, nebo také spolu s podpisem až na konci revizní zprávy.

#### Část „Příprava“

Přestože přípravu obsahuje každá revizní zpráva, příslušná kapitola nikdy nemá takovýto název.

Objevují se názvy: Dokumentace zařízení, Předložené podklady, Doklad o stanovení prostředí a další. Patří sem soupis všech písemných dokladů využitých při revizi, včetně místa uložení, jak to vyžaduje čl. 6.1.1 ČSN 33 1500.

Mnozí revizní technici zde uvádějí i normou požadovaný soupis použitých měřidel, popř. měřících metod.

Často bývá vznášen dotaz: Jak postupovat, když pro pravidelnou revizi není doklad o stanovení prostředí?

Jestliže provozovatel zařízení předloží důvěryhodnou zprávu o výchozí nebo předchozí pravidelné revizi s uvedeným prostředím, lze ji po zralé úvaze jako doklad využít. V opačném případě doporučuji sjednat s provozovatelem nejprve stanovení prostředí, popř. i zhotovení minimální (orientační) dokumentace, a teprve poté zahájit revizi.

Nesouhlasí-li skutečné provedení revize s dokumentací, může to v některých případech vést k významnému ohrožení bezpečnosti. Proto i takové revizní nálezy je třeba ve zprávě uvést jako závady.

### III. Část „Provedení“

Tato kapitola je nejobsažnější a má název Provedení, nebo označení; zjištění. Je v ní obsažen v podstatě celý soupis vykonaných úkonů předepsaný normou.

Někteří revizní technici se snaží oddělit prohlídku, měření a zkoušky, jak je to uvedeno v příslušném článku normy v závorce, většinou s malým úspěchem – všechny tyto úkony se totiž uskutečňují souběžně.

Při elektro revizi téměř vždy revizní technik postupuje ve směru toku elektrické energie, tj. od zdroje (zpravidla rozváděče) ke spotřebičům.

V rozváděcích se kromě prohlídky měří izolační odpory výstupních vedení, někdy se i zkouší izolační schopnost bezpečnostních bariér a ověřuje funkčnost spínacích a ochranných prvků.

U vedení se kontroluje uložení, někdy se měří i úbytky napětí, popř. i oteplení.

U spotřebičů se mimo ověření souladu krytí s prostředím zkouší funkčnost bezpečnostních opatření a měří se impedance smyčky nebo vybavovací proud chráničů. V této kapitole mnozí revizní technici uvádějí i zjištěné závady, a to přímo při popisu místa, kde je zjistí, a nikoliv až ve zvláštní stati označované „Závady“.

Jsou-li takto zařazené závady řádně zvýrazněny (druhem písma, barevným zvýrazňovačem), má to své nesporné výhody – není třeba složitě popisovat místo, kde je závada, takže nemůže dojít k záměně a nejasnostem, a proto je majitel revidovaného zařízení mimoděk často přinucen celou revizní zprávu si pročíst.

### IV. Část „Zhodnocení“?

Jednoduše řečeno: výsledek revize. Přestože laický provozovatel naměřeným elektrickým hodnotám většinou nerozumí, je vhodné v závěru revizní zprávy uvést, zda a do jaké míry se hodnoty shodují s požadavky předpisů.

Například takto: „Naměřené hodnoty izolačních odporů vedení vyhovují, protože jsou vyšší než nejmenší přípustná hodnota 0,22 W. Podobně se lze vyjádřit i o naměřených hodnotách jiného druhu.

Dále je nutné splnit tyto požadavky ČSN 33 1500:

V závěru revizní zprávy musí být zapsáno, zda elektrické zařízení je z hlediska bezpečnosti

schopno provozu. Jestliže byly při revizi zjištěny závady, musí být v revizní zprávě uvedeno, s jakým ustanovením normy nebo jiného předpisu jsou v rozporu.

Nelze-li elektrické zařízení nebo jeho část do doby odstranění zjištěných závad provozovat, musí být v závěru revizní zprávy uvedeno zdůvodnění, proč není možné elektrické zařízení nebo jeho část uvést do provozu nebo dále provozovat.

Revizní technik není provozovateli organizačně nadřízen ani není zákonem zmocněným kontrolním orgánem. Není oprávněn provozovateli revidovaného zařízení cokoli přikazovat, a proto nemůže ve zprávě o revizi používat nařizovací formulace. Takovou formulací by bylo i ukládání termínů k odstranění závad, a proto ČSN 33 1500:1991, na rozdíl od normy předchozí, určování termínů reviznímu technikovi neukládá. Vhodné formulace mohou tedy znít např. takto:

- v zájmu bezpečnosti je nutné závadu neodkladně odstranit,
- při shodě nepříznivých okolností by závada mohla způsobit požár, a proto je třeba ji co nejdříve odstranit.
- závada bezprostředně ohrožuje bezpečnost osob, a proto s ní nelze zařízení provozovat.

Jestliže jsou možnosti revizního technika takto „omezeny“, za co tedy odpovídá? Jako každý pracovník: za kvalitu své vlastní práce, která spočívá v nalezení a popsání existujících bezpečnostních závad a jejich ohodnocení z hlediska bezpečnosti.

Zdánlivě obtížně splnitelný je požadavek čl. 6.1.2 normy, aby každá závada byla odůvodněna ustanovením normy nebo jiného předpisu, s nímž je v rozporu.

Účelem revize je ověřit stav zařízení z hlediska bezpečnosti.

Jestliže existuje konkrétní ustanovení technické normy, s nímž je bezpečnostní závada v rozporu, použije je revizní technik přednostně. Není-li takové ustanovení k dispozici, lze použít i rámcové ustanovení (viz např. příslušné články ČSN 33 2000-1) nebo směrodatné ustanovené právní normy (např. zákoník práce).

Obtížnější je vyhovět článku 6.2 normy a rozhodnout, zda existující závady brání provozu zařízení. Dozorčí instituce žádnou konkrétnější směrnici v tomto směru nevydaly a snahy elektrotechniků o sestavení seznamu takových závad nemohly končit jinak než nezdarem.

Příčinou je skutečnost, že bezpečnost elektrických zařízení je dána souhrnem různorodých činitelů i jejich mnohdy časově proměnných vzájemných vtaů.

Například: chybějící krycí sklo svítidla způsobuje různé ohrožení bezpečnosti v obytné místnosti, v dětských jeslích, v prádelně bavlny nebo ve výbušném prostředí.

Klasifikace takových a podobných závad může být podle subjektivních názorů hodnotitelů různá. Vycházíme z článku 23. platné normy ČSN 34 3100:1967: Elektrická zařízení, která nevyhovují platným elektrotechnickým normám a která bezprostředně neohrožují bezpečnost osob a věcí, je dále dovoleno provozovat podle zvláštních místních pracovních, provozních a bezpečnostních předpisů



(jestliže je zařízení upraveno podle ČSN 33 2000, není třeba vydávat zvláštní předpisy), ve kterých musí být uvedeny i odchylky od platných norem.

Dva stupně:

- a) bezprostřední ohrožení bezpečnosti osob a věcí,
- b) ohrožení bezpečnosti osob a věcí – nikoliv však bezprostřední.

Přiřadíme-li podmínky jejich vzniku:

- a) Při bezprostředním ohrožení bezpečnosti stačí jedna pravděpodobná okolnost ke vzniku škody (na zdraví nebo na majetku).
- b) Při ohrožení bezpečnosti – nikoliv však bezprostředním – by vznikla škoda (na zdraví nebo na majetku) za málo pravděpodobných okolností nebo při shodě více okolností najednou.

Jednoduché příklady: rozbitý kryt na spínači osvětlení je závadou bezprostředně ohrožující, protože je pravděpodobné, že se v šeru někdo bude snažit rozsvítit.

Nechráněná neživá část stropního svítidla I. třídy ochrany sice ohrožuje bezpečnost, nikoliv však bezprostředně, protože by nejprve musela být poškozena základní izolace a následně by musela vzniknout i potřeba se svítidla dotknout.

Zmíněné příklady stačí doplnit dalšími okolnostmi a jejich klasifikace se zvrátí. Jsem si toho vědom, a proto je předkládám při různých příležitostech revizním technikům i jiným odborníkům k diskusi. Doposud jsem se nesešel s jiným návrhem ani s konstruktivní kritikou kontrolních pracovníků.

## **Zhodnocení vzorového projektu RD z pohledu možných vad v projekci i při realizaci stavby**

Na uvedeném projektu RD bych rád upřednostnil některé vady při provádění jak projektů, tak i samotné instalace elektro.

### **ČSN 33 2000-5-54 ed.2**

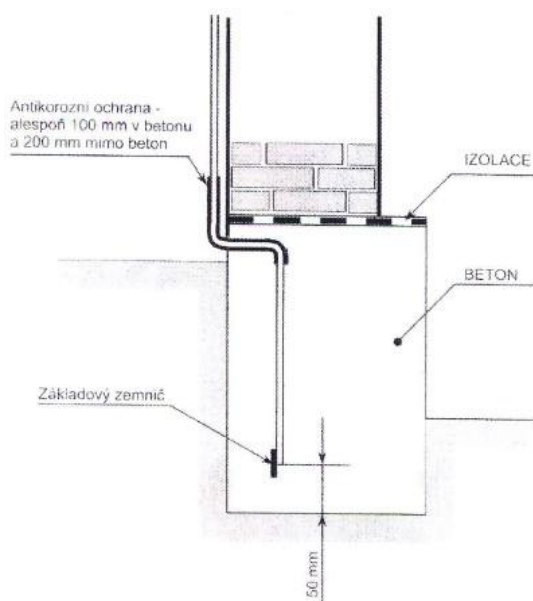
Pokud začneme posuzovat jako první základy pro dům, je třeba zdůraznit na vybavení instalace zemničem, kde musí být spojen s hlavní ochrannou svorkou dle 541.1.2.

V PD chybí výpočet zemního odporu dle čl.542.1.N2.1, a dotykového napětí 542.1.N2.3. Pokud budeme brát v potaz základový zemnič je třeba přechody beton-zdivo a používat antikorozi ochranu přechodu.

Velkým nedostatkem při provádění samotné instalace bývají spoje v hlavním pospojování, chybějící svorky, úhelníky atd.

Zkorodované nebo částečně zkorodované

Není propojeno ochranné uzemnění



### **ČSN 33 2000-5-52 ed.2**

Odkazy nejen z hlediska zhotovení, ale i v PD, kde se nedodržují vzdálenosti od svodů hromosvodu. V místech svedení bleskového proudu vodičem nesmí procházet el. vedení z druhé straně zdiva.

Nevyhovuje vzdálenost mezi kabelů při souběhu 512.N10.5

Nevyhovující průřezy vodičů čl. 524

Způsoby kladení vedení čl.521

Elektrické spoje čl.526

Můstkové vodiče jsou kladeny překrouceně čl.521.N10.2

Nevyhovující vstup a vývod do střešníku čl.521.N7.

Vstup kabelu z budovy do země – neutěsněn

### **ČSN 33 2000-4-41 ed.2**

Z hlediska bezpečnosti zde nacházíme nedostatky volby ochrany před dotykem živých a neživých částí (el. oddělení pro napájení jednoho spotřebiče), malým napětím SELV a PELV čl.414.

- Volba hlavního jističe (chrániče) ze strany PD nedostatek v důsledku neoddělení obvodů-beznapěťový stav celého objektu, doporučení obvodu s důležitostí ekonomické použití bez proudového chrániče. např. topení, chlazení, ohřev vody atd.

### **ČSN 33 2000-6**

V důsledku pravidelných revizí chybějící údaje v revizních zprávách jako odpor zemní smyčky; impedance poruchové smyčky. Chybějící lhůty na uvedeném el.zařízení.

### **ČSN 33 2000-7-701 ed.2**

Používáním této normy, a její neustálá novelizace vede nejen projektanty, ale i odborníky k neustálým nedostatkům a chybám v realizaci.

U jiných objektů chybí proudový chránič v koupelně čl.55

Nedodržování zón v této oblasti a to:čl.1;čl.1.2

Vzdálenosti nedodržení

Výška nedodržování

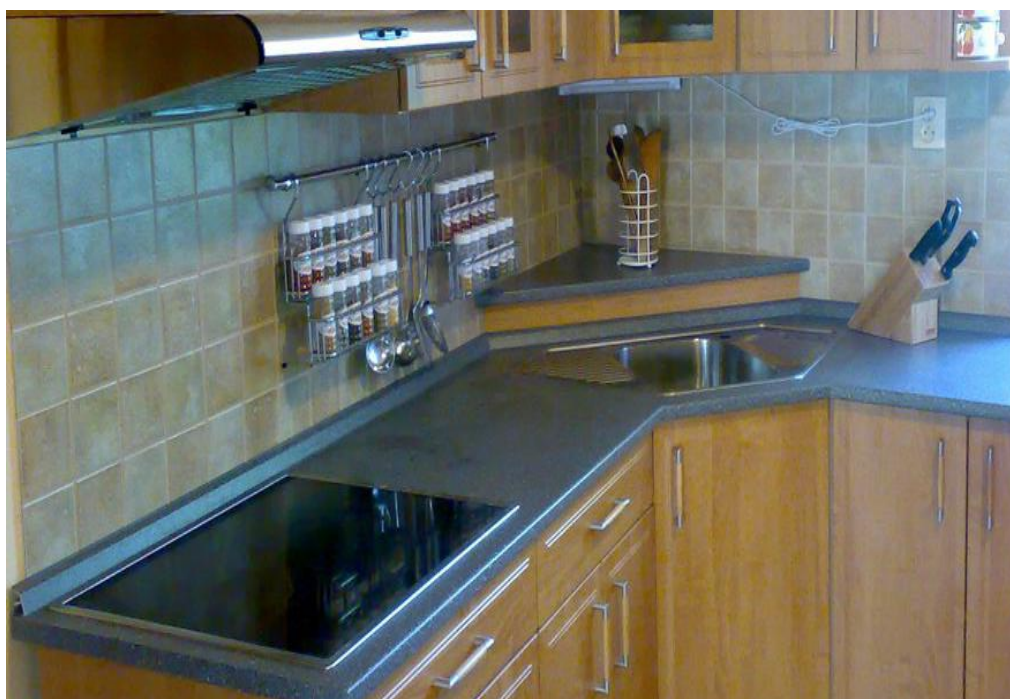
Zóny 1, 2, 3 a jejich umístění el zařízení, nebo jejich požadavků



Obr.1. Nedodržování zón v této oblasti a to:čl.701.512.4



Obr.2. umístění spínačů, ovladačů a jejich příslušenství- nedodržení zón



Obr.3- neodpovídající vedení ke svítidlu v umývacím prostoru, výška svítidla, krytí svítidla.

### **ČSN EN 62 305-3**

V neposlední řadě nová norma Ochrana před bleskem kde se setkáváme s nedostatky s navrhováním soustavy svodů; postupu návrhu LPS vnitřního, vnějšího. Chyby v terminologii v PD.

Obr.1



Přerušení svodu hromosvodu viz obr.1:

Obr.2



Neuzemnění anténního stožáru obrázek č. 2 a (vstupy od antén nejsou vybaveny svodiči bleskových proudů)

## **Závěr**

Závěrem této práce jsem chtěl přiblížit problematiku při provádění revizí elektro objektů a staveb do 1 000 V. Tuto práci je možno využít jako pomocný text s přehledem uvedených norem pro revizi elektro včetně jejich posledních změn.

Samozřejmě nejsou zde uvedeny všechny normy ČSN, kterých se jednotlivé specifiky na objektech a stavbách dotýkají. Každá elektroinstalace je jiná, ač se to nezdá, ale faktorů je několik, prostory, zařazení, vnější vlivy, vlivy vnitřní atd.

Tato práce je samozřejmě ukázkou podle jakých hlavních zásad při provádění el. instalací, je třeba se držet, a kterých se vyvarovat. Z hlediska uvedených změn bude tato práce přínosem pro další odvíjející se činnost projekce, stavební připravenosti, přípravy staveb apod.

Tato práce není určena jako vzor pro zhotovování el. instalací laiky, ale pro osoby s vyhl 50/78 Sb. s odpovídající kvalifikací.

## **Seznam zdrojů**

[www.unmz.cz](http://www.unmz.cz)

[www.elektrika.cz](http://www.elektrika.cz)

[www.Wikipedie.cz](http://www.Wikipedie.cz)

Přílohou je kompletní výkresová dokumentace elektroinstalace rodinného domku v (PDF formátu) včetně technické zprávy, soupisu materiálu a specifikací.